



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I771853 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：109146768

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 30 日

(51)Int. Cl. : **B62M7/12 (2006.01)****B62J11/00 (2020.01)****B62K25/20 (2006.01)**

(30)優先權：2020/03/05 日本

2020-037609

(71)申請人：日商本田技研工業股份有限公司 (日本) HONDA MOTOR CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：大場洋明 OBA, HIROAKI (JP)；小林由幸 KOBAYASHI, YOSHIYUKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 590947

TW I455850

EP 2394903B1

JP 11-262217A

KR 20-2014-0004801U

US 8746392B2

US 9884595B2

WO 2019/130902A1

審查人員：王銘志

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

輪轂馬達構造

(57)摘要

本發明的目的，是提供一種降低輪轂馬達的車寬方向尺寸，並且能提高支承構件之強度的輪轂馬達構造。

本發明的輪轂馬達構造，適用於含有內定子(50)、外轉子(80)，連結於該外轉子(80)的馬達殼體(87)，並將該馬達殼體(87)固定於輪圈(81)之內周側而形成的輪轂馬達(M)，其中在馬達殼體(87)形成：在車寬方向上，凹陷至與內定子(50)重疊之位置的四部(85)。在凹部(85)設有：由煞車蹄片(84)所制動的煞車鼓(83)。將煞車鼓(83)配設成：與內定子(50)在車寬方向上彼此重疊。在煞車鼓(83)與內定子(50)之間的位置，於馬達殼體(87)的表面側，形成具有溝狀的隔熱部(82)。

To provide an in-wheel motor structure capable of reducing the dimension in the vehicle width direction of an in-wheel motor and efficiently enhancing the strength of a support member.

In the in-wheel motor structure applied to an in-wheel motor (M) including an inner stator (50), an outer rotor (80), and a motor case (87) connected to the outer rotor (80), wherein the motor case (87) is fixed to the inner peripheral side of a wheel rim (81), a recess is formed in the motor case (87) to be recessed to (85) a position overlapping with the inner stator (50) in the vehicle width direction. In the recessed part (85), a brake drum (84) braked by a brake shoe (83) is provided. A brake drum (83) is disposed so as to overlap with an inner stator (50) in a vehicle width direction. At a position between a brake drum (83) and an inner stator (50), on the surface side of a motor case (87), a heat insulating part (82) having a groove shape is formed.

指定代表圖：

符號簡單說明：

16:搖臂

50:內定子

51:底座(第 1 安裝部)

52:彎曲部

53:連結構件

60:車軸

70:控制基板(第 2 安裝部)

71:變流器

72:晶片電容

80:外轉子

81:輪圈

82:隔熱部

83:煞車鼓

84:煞車蹄片

85:凹部

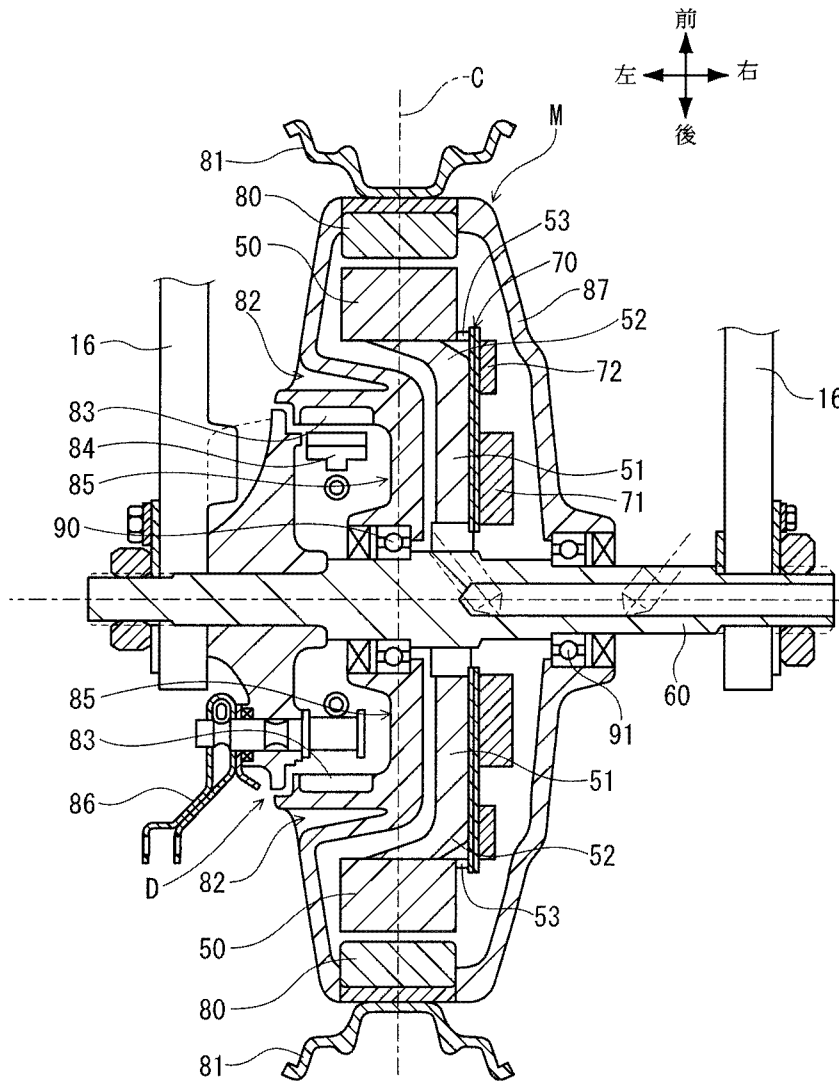
87:馬達殼體

90,91:軸承

C:車寬方向中心

D:鼓輪煞車

M:輪轂馬達



【圖 3】



I771853

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

輪轂馬達構造

【英文發明名稱】

IN-WHEEL MOTOR STRUCTURE

【中文】

本發明的目的，是提供一種降低輪轂馬達的車寬方向尺寸，並且能提高支承構件之強度的輪轂馬達構造。

本發明的輪轂馬達構造，適用於含有內定子(50)、外轉子(80)，連結於該外轉子(80)的馬達殼體(87)，並將該馬達殼體(87)固定於輪圈(81)之內周側而形成的輪轂馬達(M)，其中在馬達殼體(87)形成：在車寬方向上，凹陷至與內定子(50)重疊之位置的凹部(85)。在凹部(85)設有：由煞車蹄片(84)所制動的煞車鼓(83)。將煞車鼓(83)配設成：與內定子(50)在車寬方向上彼此重疊。在煞車鼓(83)與內定子(50)之間的位置，於馬達殼體(87)的表面側，形成具有溝狀的隔熱部(82)。

【 英文 】

To provide an in-wheel motor structure capable of reducing the dimension in the vehicle width direction of an in-wheel motor and efficiently enhancing the strength of a support member.

In the in-wheel motor structure applied to an in-wheel motor (M) including an inner stator (50), an outer rotor (80), and a motor case (80) connected to the outer rotor (87), wherein the motor case (87) is fixed to the inner peripheral side of a wheel rim (81), a recess is formed in the motor case (87) to be recessed to (85) a position overlapping with the inner stator (50) in the vehicle width direction. In the recessed part (85), a brake drum (84) braked by a brake shoe (83) is provided. A brake drum (83) is disposed so as to overlap with an inner stator (50) in a vehicle width direction. At a position between a brake drum (83) and an inner stator (50), on the surface side of a motor case (87), a heat insulating part (82) having a groove shape is formed.

【指定代表圖】第(3)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

16:搖臂

50:內定子

51:底座(第1安裝部)

52:彎曲部

53:連結構件

60:車軸

70:控制基板(第2安裝部)

71:變流器

72:晶片電容

80:外轉子

81:輪圈

82:隔熱部

83:煞車鼓

84:煞車蹄片

85:凹部

87:馬達殼體

90,91:軸承

C:車寬方向中心

D:鼓輪煞車

M:輪轂馬達

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

輪轂馬達構造

【英文發明名稱】

IN-WHEEL MOTOR STRUCTURE

【技術領域】

【0001】本發明，關於輪轂馬達構造，特別是關於在車輪的輪圈內側設置了馬達及煞車裝置的輪轂馬達構造。

【先前技術】

【0002】傳統以來，已知一種在車輪的輪圈內側設置了馬達及煞車裝置的輪轂馬達構造。

【0003】在專利文獻1中揭示了一種輪轂馬達，該輪轂馬達將外轉子及馬達殼體固定於輪圈的內側，將「藉由支承構件而固定於車軸的內定子」配設於馬達殼體的內側，並將鼓輪煞車(drum brake)的煞車鼓配設於支承構件的軸方向外側。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1]國際公開第2019/130902號

【發明內容】**[發明欲解決之問題]**

【0005】然而，在專利文獻1的構造中，由於內定子與煞車鼓被配設成在軸方向上彼此不會重疊，故鼓輪煞車部分朝軸方向外側突出，同時輪轂馬達的軸方向尺寸容易變大。此外，相對於車軸，由於內定子僅藉由支承構件形成支承，而具有所謂「需要強度高的支承構件」的課題。

【0006】本發明的目的在於：提供一種能降低輪轂馬達的車寬方向尺寸，並且能有效率地提高支承構件之強度的輪轂馬達構造。

[解決問題之手段]

【0007】為了達成前述目的，本發明是適用於「含有內定子(50)、外轉子(80)、連結於該外轉子(80)的馬達殼體(87)，並將該馬達殼體(87)固定於輪圈(81)的內周側而形成」之輪轂馬達(M)的輪轂馬達構造，其第1特徵在於：在前述馬達殼體(87)形成有「在車寬方向上，凹陷至與前述內定子(50)重疊之位置」的凹部(85)，在前述凹部(85)設有「由煞車蹄片(84)所制動的煞車鼓(83)」，前述煞車鼓(83)，配設成與前述內定子(50)在車寬方向上彼此重疊；在前述煞車鼓(83)與前述內定子(50)之間的位置，於前述馬達殼體(87)的表面側形成有：具有溝狀的隔熱部(82)。

【0008】此外，第2特徵為：前述內定子(50)，藉由

「位於車軸(60)附近的第1安裝部(51)」與「位於前述內定子(50)側邊的第2安裝部(70)」而固定於前述車軸(60)，第1安裝部(51)及第2安裝部(70)，相對於前述輪轂馬達(M)的車寬方向中心(C)，配置於其中一側。

【0009】此外，第3特徵為：前述第2安裝部(70)，是由金屬構件所形成的控制基板。

【0010】此外，第4特徵為：前述第1安裝部(51)，具有「從與前述內定子(50)接合的部分，朝前述第2安裝部(70)的方向彎曲」的彎曲部(52)，在比前述彎曲部(52)更靠近前述車軸(60)的位置，前述馬達殼體(87)，形成為跨越前述輪轂馬達(M)的車寬方向中心(C)從前述其中一側延伸至另一側。

此外，第5特徵為：在比前述彎曲部(52)更靠近前述車軸(60)的位置，前述第1安裝部(51)與前述第2安裝部(70)形成接合。

【0011】此外，第6特徵為：在與前述第2安裝部(70)接合之部分的前述第1安裝部(51)，設有冷卻鰭片(99)。

【0012】除此之外，第7特徵為：在與前述第1安裝部(51)接合之部分的前述第2安裝部(70)，配設有執行馬達控制的變流器(71)。

[發明的效果]

【0013】根據第1特徵，由於在適用於「含有內定子(50)、外轉子(80)、連結於該外轉子(80)的馬達殼體(87)」

並將該馬達殼體(87)固定於輪圈(81)的內周側而形成」之輪轂馬達(M)的輪轂馬達構造中，在前述馬達殼體(87)形成有「在車寬方向上，凹陷至與前述內定子(50)重疊之位置」的凹部(85)，在前述凹部(85)設有「由煞車蹄片(84)所制動的煞車鼓(83)」，前述煞車鼓(83)，配設成與前述內定子(50)在車寬方向上彼此重疊，因此，藉由使煞車鼓靠近車寬方向內側，能降低鼓輪煞車朝輪轂馬達之車寬方向向外側突出的量。如此一來，能降低輪轂馬達的車寬方向尺寸。

【0014】根據第2特徵，由於在前述煞車鼓(83)與前述內定子(50)之間的位置，於前述馬達殼體(87)的表面側形成有：具有溝狀的隔熱部(82)，因此，藉由設置隔熱部，使得鼓輪煞車作動時產生的熱不容易傳達至內定子，能降低對馬達溫度的影響。

【0015】根據第3特徵，由於前述內定子(50)，藉由「位於車軸(60)附近的第1安裝部(51)」與「位於前述內定子(50)側邊的第2安裝部(70)」而固定於前述車軸(60)，第1安裝部(51)及第2安裝部(70)，相對於前述輪轂馬達(M)的車寬方向中心(C)，配置於其中一側，因此，藉由在第1安裝部及第2安裝部的2個位置將內定子安裝於車軸，能提高安裝強度。此外，藉由使安裝部靠近其中一側配設，可容易地確保用來配設煞車鼓的空間。

【0016】根據第4特徵，由於前述第2安裝部(70)是由金屬構件所形成的控制基板，因此，能將定子穩固地固定

於車軸。此外，由於也能將控制基板所裝設之變流器等電子零件配置於馬達內，因此能使馬達形成小型化。

【0017】根據第5特徵，由於前述第1安裝部(51)，具有「從與前述內定子(50)接合的部分，朝前述第2安裝部(70)的方向彎曲」的彎曲部(52)，在比前述彎曲部(52)更靠近前述車軸(60)的位置，前述第1安裝部(51)與前述第2安裝部(70)形成接合，因此，能藉由第1安裝部與第2安裝部的接合，增加安裝部的強度。

【0018】根據第6特徵，由於在與前述第2安裝部(70)接合之部分的前述第1安裝部(51)，設有冷卻鰭片(99)，因此，能有效率地執行第2安裝部的散熱。

【0019】根據第7特徵，由於在與前述第1安裝部(51)接合之部分的前述第2安裝部(70)，配設有執行馬達控制的變流器(71)，因此，藉由將發熱量大的變流器配置在接近散熱性高之車軸的部分，能提高變流器的散熱性。

【圖式簡單說明】

【0020】

[圖1]：為本發明其中一種實施形態之電動機車的左側視圖。

[圖2]：為顯示輪轂馬達M的控制系統之構造的塊狀圖。

[圖3]：為圖1的III-III線剖面圖。

[圖4]：為顯示構成輪轂馬達的內定子及控制基板之

構造的分解立體圖。

[圖 5]：為顯示本實施形態之變形例的輪轂馬達之構造之剖面圖。

【實施方式】

【0021】以下，參考圖面詳細地說明本發明之良好的實施形態。圖 1，為本發明其中一種實施形態之電動機車 1 的左側視圖。電動機車 1，是在轉向把手 2 與座墊 23 之間具備低底盤 11 之速克達型的跨騎型車輛。

【0022】電動機車 1 的車體框架 F 含有：頭管 F1，將轉向桿 (steering stem) 7 轉動支承成可自由轉動；主框架 F2，從頭管 F1 朝後側下方延伸；底框架 (underframe) F3，從主框架 F2 的下端部朝後方延伸；左右成對 (一對) 的後框架 F4，從底框架 F3 的後端部朝後側上方延伸。後框架 F4 的後端部，在後車殼 (rear cowl) 22 的上方露出而構成扶手桿 (grab rail) 21。

【0023】在轉向桿 7 的上端部設有轉向把手 2，在轉向桿 7 的下端部固定有下三角台 9。下三角台 9 支承著左右成對 (一對) 的前叉 10，在前叉 10 的下端部，可自由轉動地轉動支承著前輪 WF。

【0024】搖臂 16，可自由搖動地由設於後框架 F4 的樞軸 (pivot) 14 所轉動支承。側腳架 (side stand) 15，可自由搖動地轉動支承於樞軸 14 之前側下方的後框架 F4。搖臂 16 的後端部，藉由後避震器 17 而懸吊於後框架 F4。可自由轉動

地轉動支承於搖臂 16 之後端部的後輪 WR，形成「將馬達 M 配設於輪圈內側」的輪轂馬達構造。在馬達 M 的中央，配設有用來制動後輪 WR 的鼓輪煞車 D。

【0025】轉向把手 2 的車寬方向中央，由「用來支承頭燈 5 的把手蓋 4」所覆蓋。在把手蓋 4 安裝有左右成對(一對)的照後鏡 3。頭管 F1 的前方，配設有前蓋 8，在前蓋 8 的後方側，安裝有與駕駛人的腳相對向的腿部護板 (leg shield) 6。在低底盤 11 的左右，配設有從左右覆蓋底框架 3 的底部車殼 13。

【0026】座墊 23 的前端下方，配設有座墊下車殼 12，在座墊下車殼 12 的後方，配設有左右成對(一對)的後車殼 22。在後車殼 22 的後端部安裝有尾燈裝置 20，在尾燈裝置 20 的下方配設有：用來支承「左右成對(一對)之轉向指示燈 (flasher lamp) 19」的後擋泥板 18。

【0027】圖 2，為顯示輪轂馬達 M 的控制系統之構造的塊狀圖。在電動機車 1 的車體配設有：作為高電壓電池的 HV 電池 105，透過變流器 71 對輪轂馬達 M 供給電力；作為低電壓電池的 12V 電池 104，對控制器 101 和各種電氣設備供給電力。

【0028】用來控制「對馬達 M 供給之電力」的 PCU (Power Control Unit：電力控制單元) 100，包含控制器 101 及變流器 71。控制器，除了 CAN 通訊的訊號、來自主開關的訊號及油門開度感測器等來自各種介面的指令之外，因應輪轂馬達 M 所設置之霍爾感測器 (Hall sensor) 及溫度感

測器的輸出，而驅動變流器 71。PCU100，與輪轂馬達 M 和鼓輪煞車 D 相同，被配設於後輪 WR 之內側的空間。

【0029】圖 3，為圖 1 的 III-III 線剖面圖。此外，圖 4，為顯示構成輪轂馬達 M 的內定子 50 及控制基板 70 之構造的分解立體圖。控制基板 70，具有由前述控制器 101 及變流器 71 所形成之 PCU100 的功能。控制基板 70，是結合「用來安裝各種電氣設備的印刷基板 30」與「由鋁之類的金屬所形成的金屬板 40」所構成，具有高剛性。

【0030】車軸 60 被固定成無法相對於搖臂 16 轉動。輪轂馬達 M，被配設於車軸 60 與輪圈 81 之間。在車軸 60 的外周側，馬達殼體 87 透過軸承 90、91 轉動支承成可自由轉動。在馬達殼體 87 的最外徑部固定有輪圈 81，在位於輪圈 81 內周側的位置，固定有外轉子 80。

【0031】配設於外轉子 80 之內周側的內定子 50，由「固定於車軸 60 的底座 51」、「固定於底座 51 的控制基板 70」所支承。更詳細地說，內定子 50 的內周面，是由「從車軸 60 朝徑向外側延伸的底座 51」所支承。控制基板 70，利用螺栓和接著劑等，固定於底座 51 的車寬方向右側面。底座 51 與控制基板 70 受到固定的部分，是較「設於底座 51 的彎曲部 52」更徑向內側的範圍，控制基板 70 之徑向外側附近的位置，藉由連結構件 53 固定於內定子 50 的車寬方向右側面。亦即，內定子 50，其內周面部由作為第 1 安裝部的底座 51 所支承，而車寬方向右側面則被固定於作為第 2 安裝部的控制基板 70，而形成以 2 點支承於車軸 60 側。

【0032】藉此，藉由在第1安裝部及第2安裝部的2個位置將內定子50安裝於車軸60能提高安裝強度，並且藉由使安裝部集中配設於一側，能容易地確保用來配設鼓輪煞車D的空間。雖然在圖3中，顯示了內定子50的右側面與控制基板70僅以連結構件53固定的例子，但也能合併使用連結構件53與接著劑，藉由在彼此不存在間隙的緊密貼著狀態下固定，而更穩固地形成固定。第1安裝部及第2安裝部，皆相對於車體中心線C配設於右側。在靠近控制器基板70之徑向內側的位置，配設有變流器71，在靠近控制器基板70之徑向外側的位置，配設有晶片電容72。

【0033】另外，在馬達殼體87的車寬方向左側，配設有鼓輪煞車D。鼓輪煞車D，盡可能地配設於靠近車體中心線C的位置。更詳細地說，在馬達殼體87的車寬方向左側形成有：在車寬方向上，凹陷至與內定子50重疊之位置的凹部85，在該凹部85的側壁，形成有由煞車蹄片84所制動的煞車鼓83。如此一來，藉由使煞車鼓83靠近車寬方向內側，降低鼓輪煞車D朝輪轂馬達之車寬方向外側突出的輛，能降低輪轂馬達的車寬方向尺寸。

【0034】此外，在煞車鼓83與內定子50之間的位置，於馬達殼體87的表面側形成有：具有溝狀的隔熱部82。根據該隔熱部82，使得鼓輪煞車D作動時產生的熱不容易傳達至內定子50，能降低對馬達溫度的影響。隔熱部82，可形成「形成於馬達殼體87表面之圓環狀」的溝、或者形成「成為間歇性虛線狀之圓環」的溝，除此之外，亦可作為

「供水之類的冷媒通過的密閉通路」而構成。

【0035】圖 5，為顯示本實施形態之變形例的輪轂馬達 M 之構造的剖面圖。與前述說明相同的符號，表示相同或者相等的部分。本變形例的特徵在於：在用來支承內定子 50 之內周部的底座 51，形成有冷卻鰭片 99。底座 51，是由鋁之類的金屬所形成，冷卻鰭片 99，是在彎曲部 52 與車軸 60 之間，設於底座 51 之車寬方向左側的平面部。冷卻鰭片 99，除了形成「沿著周方向的圓環狀」之外，亦可形成：從中心朝向徑向外側的放射狀。根據該冷卻鰭片 99，能有效率地冷卻控制基板 70 的變流器 71。

【0036】電動機車的形態、輪轂馬達的形態、內定子和外轉子的形狀和構造、煞車鼓和煞車蹄片的形狀和構造等，並不侷限於上述實施形態，可以有各式各樣的變化。本發明之輪轂馬達構造，也能適用於跨騎型的三輪車和四輪車等。

【符號說明】

【0037】

1: 電動機車

50: 內定子 (inner stator)

51: 底座 (第 1 安裝部)

52: 彎曲部

60: 車軸

70: 控制基板 (第 2 安裝部)

71:變流器

80:外轉子(outer rotor)

81:輪圈(wheel rim)

82:隔熱部

83:煞車鼓(brake drum)

84:煞車蹄片

85:凹部

87:馬達殼體

C:車寬方向中心

99:冷卻鰓片

M:輪轂馬達

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種輪轂馬達構造，適用於含有內定子(50)、外轉子(80)，連結於該外轉子(80)的馬達殼體(87)，並將該馬達殼體(87)固定於輪圈(81)之內周側而形成的輪轂馬達(M)，其特徵為：

在前述馬達殼體(87)形成有：在車寬方向上，凹陷至與前述內定子(50)重疊之位置的凹部(85)，

在前述凹部(85)設有：由煞車蹄片(84)所制動的煞車鼓(83)，

前述煞車鼓(83)，配設成與前述內定子(50)在車寬方向上彼此重疊；

在前述煞車鼓(83)與前述內定子(50)之間的位置，於前述馬達殼體(87)的表面側，形成具有溝狀的隔熱部(82)。

【請求項2】如請求項1所記載的輪轂馬達構造，其中前述內定子(50)，藉由位於車軸(60)附近的第1安裝部(51)、與位於前述內定子(50)側邊的第2安裝部(70)，而固定於前述車軸(60)，

前述第1安裝部(51)及前述第2安裝部(70)，相對於前述輪轂馬達(M)的車寬方向中心(C)，配置於其中一側。

【請求項3】如請求項2所記載的輪轂馬達構造，其中前述第2安裝部(70)，是由金屬構件所形成的控制基板。

【請求項4】如請求項2所記載的輪轂馬達構造，其中前述第1安裝部(51)具有：從與前述內定子(50)接合的部

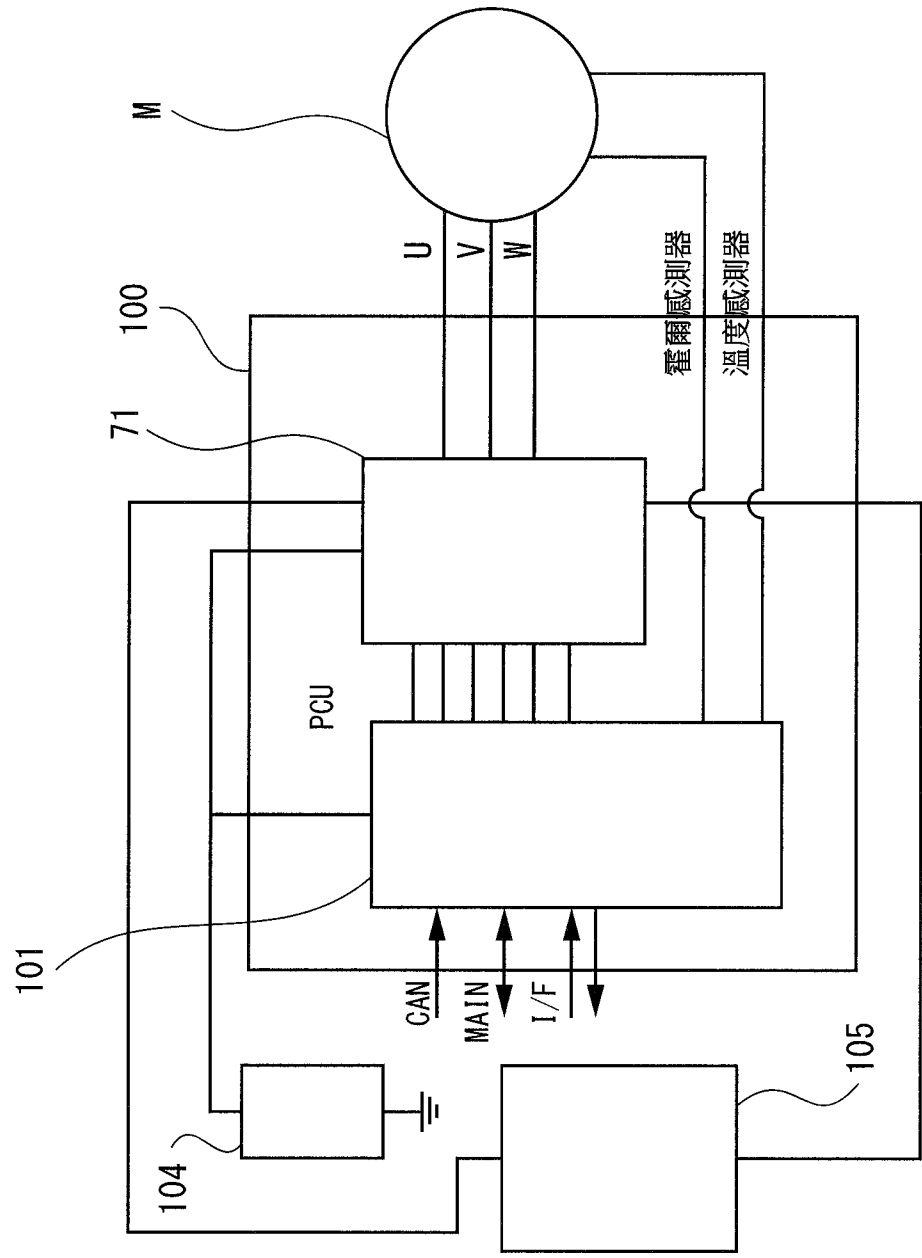
分，朝前述第2安裝部(70)的方向彎曲的彎曲部(52)，

在比前述彎曲部(52)更靠近前述車軸(60)的位置，前述馬達殼體(87)，形成為跨越前述輪轂馬達(M)的車寬方向中心(C)從前述其中一側延伸至另一側。

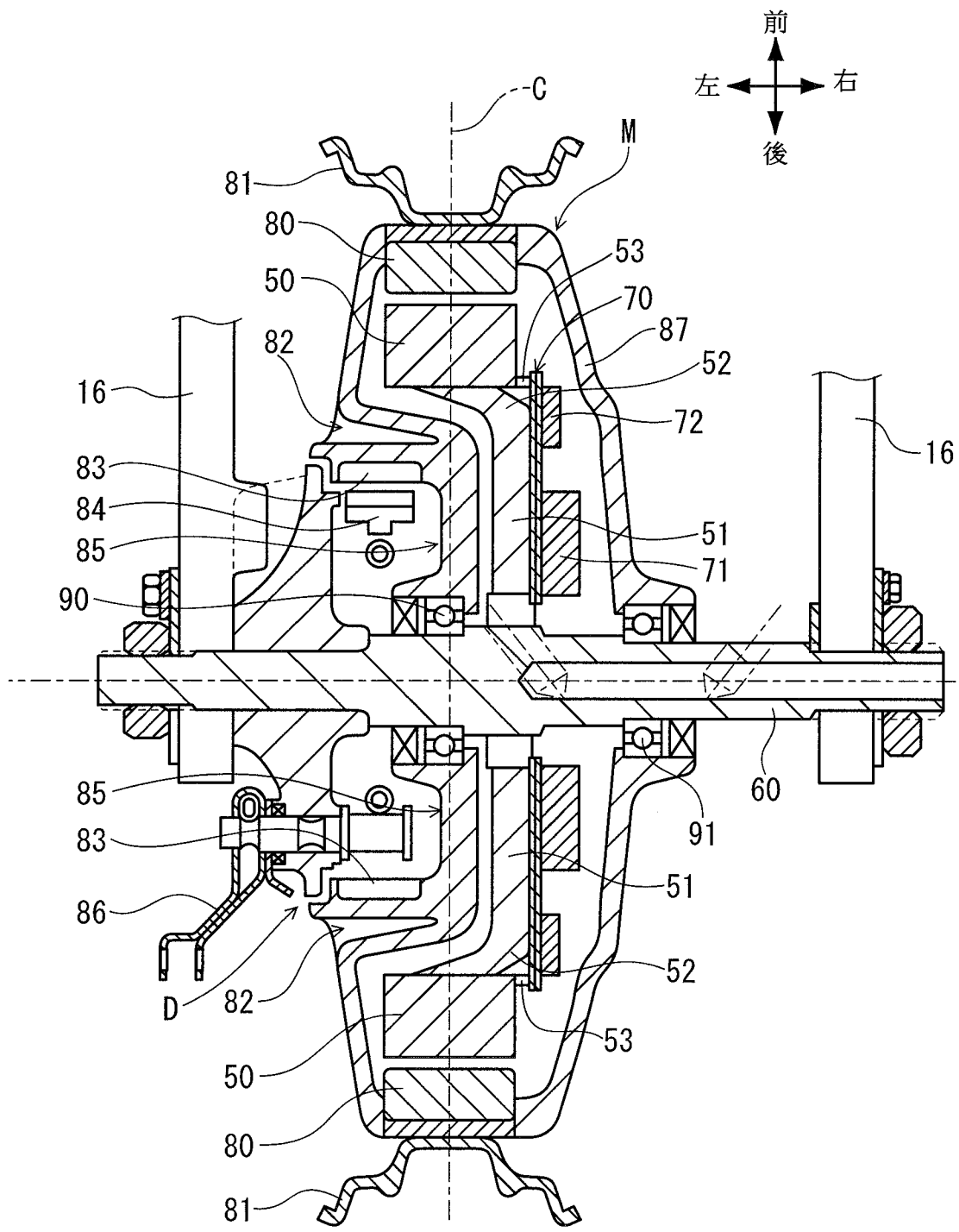
【請求項5】如請求項4所記載的輪轂馬達構造，其中在比前述彎曲部(52)更靠近前述車軸(60)的位置，前述第1安裝部(51)與前述第2安裝部(70)形成接合。

【請求項6】如請求項4所記載的輪轂馬達構造，其中在與前述第2安裝部(70)接合之部分的前述第1安裝部(51)，設有冷卻鱗片(99)。

【請求項7】如請求項4或請求項6所記載的輪轂馬達構造，其中在與前述第1安裝部(51)接合之部分的前述第2安裝部(70)，配設有執行馬達控制的變流器(71)。

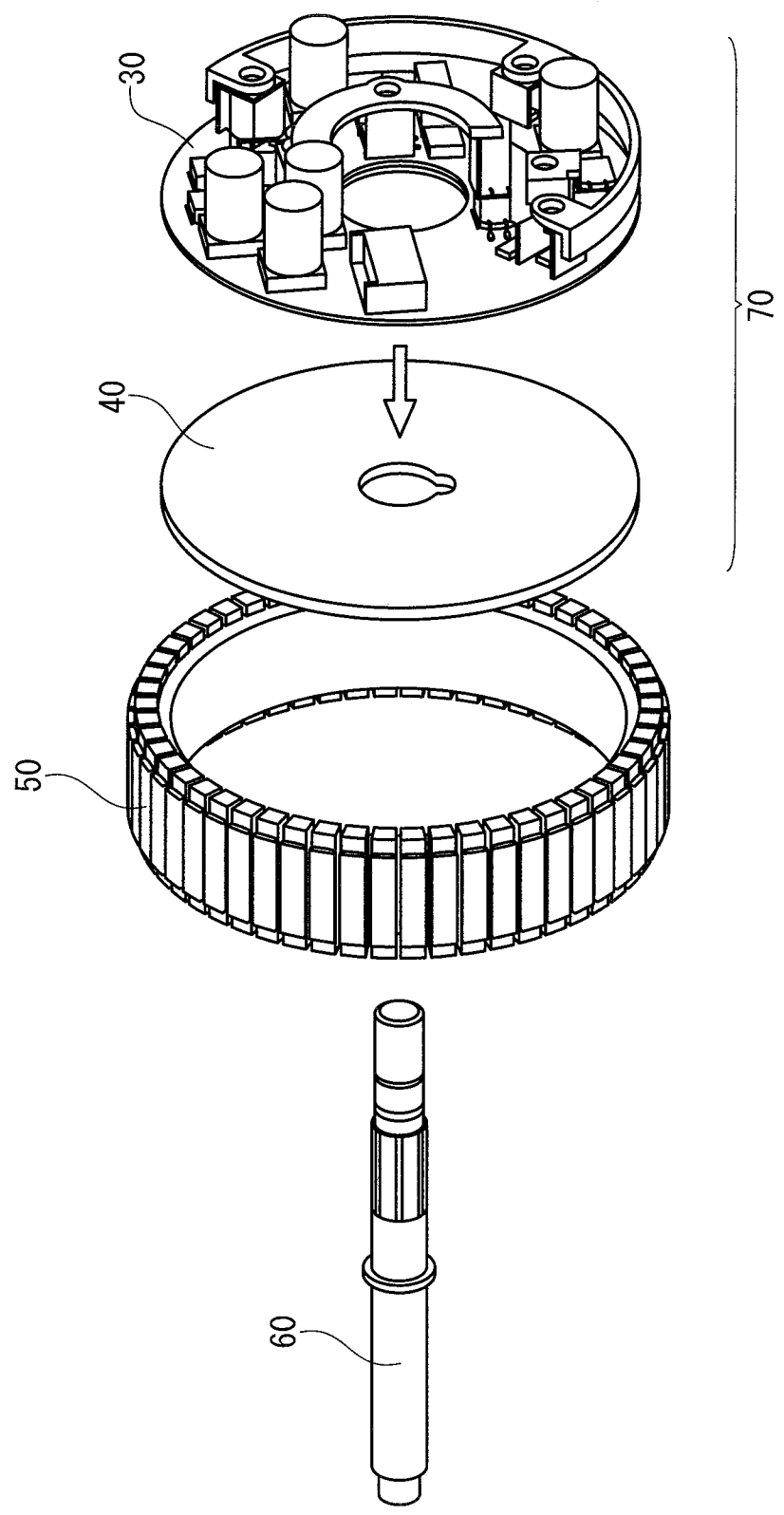


【圖 2】

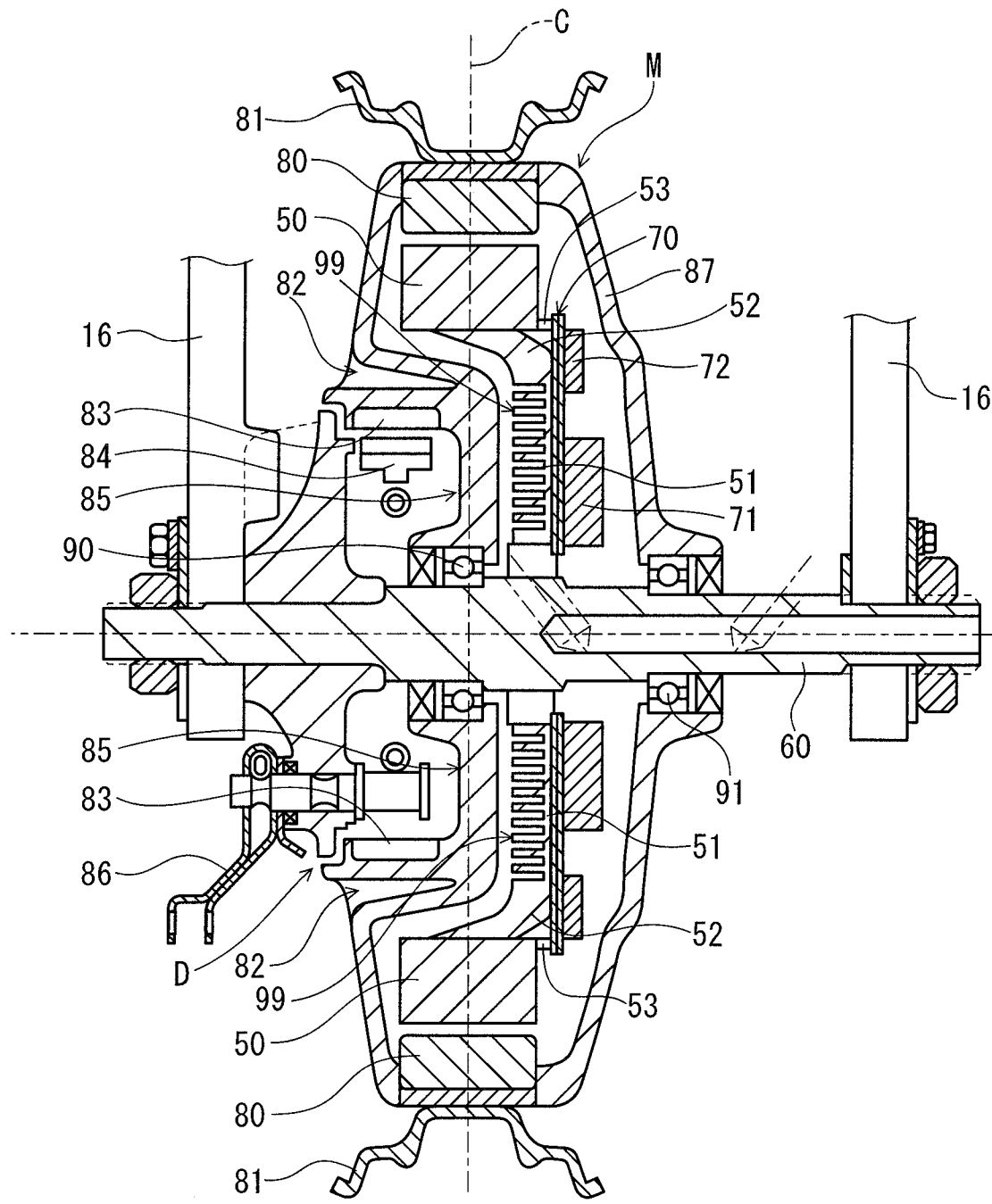


【圖 3】

左 ← → 右



【圖 4】



【圖 5】